

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ DE 196 47 458 A 1

⑳ Aktenzeichen: 196 47 458.2
㉑ Anmeldetag: 16. 11. 96
㉒ Offenlegungstag: 20. 5. 98

B 32 B 5/26

B 32 B 7/14
D 04 H 1/00
D 04 H 5/08
B 32 B 27/32
C 09 J 5/00

DE 196 47 458 A 1

㉑ Anmelder:

M & W Verpackungen Mildenerger & Willing
GmbH, 48599 Gronau, DE

㉒ Vertreter:

Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
48147 Münster

㉓ Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

㉔ Entgegenhaltungen:

| | |
|----|--------------|
| DE | 28 35 822 B2 |
| DE | 93 19 870 U1 |
| CH | 6 14 824 |
| US | 55 14 470 |
| US | 53 42 469 |
| US | 46 06 964 |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Flächegebilde aus zwei Außenlagen und einer klebenden Mittelschicht

DE 196 47 458 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein mehrschichtiges elastisches Flächengebilde, das aus wenigstens zwei Außenlagen aus einem porösem Fasermaterial, wie Vlies aus polyolefinischen Fasern, und aus wenigstens einer Mittelschicht, die aus linienförmig aufgetragenen Klebstoffsträngen besteht, aufgebaut ist.

Aus der DE-AS 28 35 822 "Absorptionsfähiger Schichtstoff und Verfahren" ist ein Schichtstoff bekannt, der aus zwei aus Zellulosefasern gebildeten Sauglagen und einer Mittelschicht besteht, wobei letztere ein punkt- oder streifenförmig verteilter Klebstoff ist, der auch aus sich kreuzenden Linien gebildet sein kann.

Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Aufgabe, ein mehrschichtiges Flächengebilde anzugeben, das eine luftdurchlässige, hochelastische Materialbahn mit Hilfe von Schmelzklebstoffen ergibt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Flächengebilde der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Klebstoffstrang aus einem bei Raumtemperatur elastischen Thermoplasten besteht und daß die Konfiguration der Klebstoffstränge ein Gitterwerk beschreibt, das eine elastische Dehnung unter Zugbeanspruchung und Rückstellung der Klebstoffstrang-Konfiguration erlaubt.

Während bei der Konfiguration der Klebstoffstränge gemäß Fig. 2 des eingangs genannten Standes der Technik lediglich darauf geachtet worden ist, daß die Klebstoffverteilung eine Luftdurchlässigkeit nicht unterbricht, wird im vorliegenden Falle der Klebstoff als solcher elastisch ausgestattet, so daß eine hochelastische Mittelschicht entsteht, die auch dann eine Elastizität des Flächengebildes ergibt, wenn die Fasermaterialien, die die Außenlagen bilden, zwar leicht verzogen werden können, aber in sich unelastisch sind.

Mit Vorteil kann die Konfiguration der Klebstoffstränge mittels eines Druckverfahrens aufgebracht werden. Hierzu eignen sich übliche Druckverfahren, z. B. Tiefdruck, Flexodruck oder Siebdruck. Das Aufbringen der Klebstoffstränge erfolgt dabei gitterförmig auf eine oder auf beide Materialbahnen. Nach dem gitterförmigen Aufbringen werden die Bahnen aufeinander gelegt und mit Hilfe des thermoplastischen Klebstoffes verklebt. Hierbei kann beispielsweise ein beheiztes Tiefdruckwerk verwendet werden, dessen Tiefdruckzylinder dergestalt graviert sind, daß ein gitterförmiger, waffelartiger Auftrag auf die Vliesstoffbahn erfolgt. Ähnliches gilt für die Druckverfahren Flexodruck oder Siebdruck.

Als Vliesstoffe eignen sich solche, die in an sich bekannter Weise auf einem Legeband hergestellt werden und nach dem Spinnvliesverfahren oder dem Schmelzblasverfahren gebildet sein können. Dabei kann die Dicke des Vlieses sehr unterschiedlich sein. Es sei auch nicht ausgeschlossen, daß der aufgetragene Klebstoffstrang wenigstens teilweise in das Vliesmaterial eindringt und eine hohe Verankerung bewirkt. Gemäß Erfindung wird ein besonderer Wert auf die Konfiguration der Klebstoffstränge gelegt. Diese können in parallelen geraden oder mäandrierenden Streifen aufgebracht sein. Vorzugsweise handelt es sich jedoch um Klebstoffstränge, die in zueinander spiegelbildlichen Zick-Zack- oder Sinuskurven verlaufen, die sich in ihren Scheiteln jeweils überlappen oder berühren, so daß eine waffelartige Konfiguration entsteht.

Es ist auch möglich, die Klebstoffstränge mit Hilfe einer ventülgesteuerten Düse regelmäßig zu unterbrechen, so daß immer nur relativ kurze Abschnitte entstehen, die ebenfalls die Elastizität des Flächengebildes gewährleisten.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen elastischen Flächengebildes, das

aus wenigstens zwei Außenlagen aus porösem Fasermaterial und aus wenigstens einer gummielastischen Mittelschicht aufgebaut ist.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Druckverfahrens oder Strangausdrückens Klebstoffstränge, die aus einem bei Raumtemperatur elastischen Thermoplasten bestehen, derart auf ein Substrat aus porösem Fasermaterial aufgebracht werden, daß die Konfiguration der Klebstoffstränge ein zweidimensionales Gitterwerk ergibt, das unter Zugbeanspruchung und -aufhebung eine elastische Dehnung und Rückstellung der Klebstoffstrang-Konfiguration erlaubt.

Der Klebstoffauftrag kann beispielsweise durch Mehrfachdüsen erfolgen, so daß senkrecht zur Laufrichtung der Materialbahnen entstehende Streifen gebildet sind. Es kann auch durch entsprechend gegeneinander bewegbare Düsen ein waffelartiger oder gitterartiger Auftrag erfolgen oder auch eine rechteckförmige Struktur. Nicht ausgeschlossen werden soll auch, daß im Randbereich eines Flächengebildes, das beispielsweise dazu dient, zu Slipenlagen, Monatsbinden oder dergleichen verarbeitet zu werden, eine höhere Klebstoffdichte besteht als im Mittelbereich. Immer handelt es sich um Klebstoffe, die bei Zimmertemperatur elastisch bleiben und als Heißkleber verarbeitet werden können.

Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer mehrschichtigen Materialbahn in auseinandergezogener Darstellung;

Fig. 2 schematisiert eine Herstellungsphase einer mehrschichtigen Materialbahn.

In Fig. 1 sind zwei Vliesbahnen 1, 2 dargestellt, von denen die eine, untere Vliesbahn 2 mit Hilfe eines beheizbaren Tiefdruckwerkes (nicht dargestellt) mit einer Konfiguration von Klebstoffsträngen 3 beschichtet ist. Die Klebstoffstränge haben etwa eine Dicke von 0,1 bis 1,5 mm bei einer Breite der Vliesstoffbahn 1; 2 von etwa 50 mm. Wie erkennbar, sind die Vliesstoffstränge so gelegt, daß sie in Sinuskurven verlaufen, wobei sie sich in ihren Scheiteln 4 jeweils überlappen oder berühren, so daß eine waffelartige Konfiguration 5 entsteht. Wird in Querrichtung Q an dem Flächengebilde, das aus den Klebstoffsträngen und den beiden Vliesstoffbahnen 1, 2 besteht, gezogen, so ziehen sich auch die Klebstoffstränge auseinander. Da sie jedoch aus bei Raumtemperatur elastischen Thermoplasten bestehen, erfolgt nach Ablassen der Zugbeanspruchung eine Rückstellung aufgrund der Flexibilitätseigenschaften der Klebstoff-Konfiguration.

Das Aufbringen kann auch mit einem Druckverfahren, beispielsweise Flexodruck oder Siebdruck erfolgen.

Gemäß Fig. 2 wird ein Verfahren gewählt, bei dem zwei Vliesstoffstränge 1, 2, die über ein Band erzeugt worden sind, über Umlenkrollen 11, 12 herangeführt werden. Über zwei Arbeitswalzen 13, 14 werden die beiden Bahnen 1, 2 zusammengeführt, wobei mit Hilfe von mehreren quer zur Bahnrichtung liegenden Düsen 15 ein Klebstoffstrang 16 direkt von oben in den Spalt der beiden zusammengeführten Bahnen 1, 2 aufgelegt wird.

Die vergrößerte Darstellung im unteren Teil der Fig. 2 zeigt, daß Klebstoffstränge vorhanden sind, die im Schnitt jeweils als Kreise 16 erscheinen. Der Klebstoff wird jeweils als Heißkleber in dünnflüssigem, erhitztem Zustand aufgebracht und erstarrt im Laufe des weiteren Verfahrens zu einem elastischen Strang, mit dem mehrschichtige, elastische Flächengebilde hergestellt werden können, die aus wenigstens zwei Bahnen aus porösem Fasermaterial, insbesondere Non-Woven aus Polyethylen, Polypropylen oder anderen Polyolefinen zusammengeführt werden können, so daß ein hochelastisches Flächengebilde entsteht.

Mit dem vorgenannten Verfahren lassen sich "atmungs-
hige" Flächengebilde herstellen, wie sie insbesondere für
Hygieneartikel, wie Slipeinlagen, Windeln, Inkontinenzein-
lagen und dergleichen benötigt werden. Durch die entspre-
chende Abstimmung der Vliesdicke und Saugfähigkeit las-
sen sich diese Eigenschaften weitgehend steuern, während
die Elastizität durch die besondere Mittelschicht gewährlei-
stet ist. Die Produktion kann auch mit hoher Geschwindig-
keit erfolgen, da beheizte Druckzylinder, mit denen ein Hot-
Melt-Thermoplast aufgebracht werden kann, bekannt sind,
die mit hoher Umdrehungsgeschwindigkeit arbeiten. Der
Klebstoff kann beispielsweise aus SBS, aus Metalloccen-Poly-
olefinen oder dergleichen bestehen.

Patentansprüche

1. Mehrschichtiges elastisches Flächengebilde, das
aus wenigstens zwei Außenlagen aus einem porösem
Fasermaterial, wie Vlies aus polyolefinischen Fasern,
und aus wenigstens einer Mittelschicht, die aus linien-
förmig aufgetragenen Klebstoffsträngen besteht, auf-
gebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleb-
stoffstrang aus einem bei Raumtemperatur elastischen
Thermoplasten besteht und daß die Konfiguration der
Klebstoffstränge (3) ein Gitterwerk (5) beschreibt, das
eine elastische Dehnung unter Zugbeanspruchung und
Rückstellung der Klebstoffstrang-Konfiguration er-
laubt.
2. Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Konfiguration der Klebstoffstränge
mittels eines Druckverfahrens aufgebracht ist.
3. Flächengebilde nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß als Druckverfahren Tiefdruck, Flexo-
druck oder Siebdruck angewandt ist.
4. Flächengebilde nach Anspruch 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Klebstoffstränge in parallelen
geraden oder mäandrierenden Streifen aufgebracht
sind.
5. Flächengebilde nach Anspruch 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Klebstoffstränge in zueinander
spiegelbildlichen Zick-Zack- oder Sinuskurven verlau-
fen, die sich in ihren Scheiteln jeweils überlappen oder
berühren, so daß eine waffelartige Konfiguration ent-
steht.
6. Flächengebilde nach Anspruch 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Klebstoffstränge als unterbro-
chene Teilstränge aufgebracht sind.
7. Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen
elastischen Flächengebildes, das aus wenigstens zwei
Außenlagen aus einem porösem Fasermaterial, wie
Vlies aus polyolefinischen Fasern, und aus wenigstens
einer gummielastischen Mittelschicht, die aus linien-
förmig aufgetragenen Klebstoffsträngen besteht, auf-
gebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines
Druckverfahrens oder Strangausdrückens Klebstoff-
stränge, die aus einem bei Raumtemperatur elastischen
Thermoplasten bestehen, derart auf ein Substrat aus
porösem Fasermaterial aufgebracht werden, daß die
Konfiguration der Klebstoffstränge ein Gitterwerk er-
gibt, das unter Zugbeanspruchung und -aufhebung eine
elastische Dehnung und Rückstellung der Klebstoff-
strang-Konfiguration erlaubt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Konfiguration der Klebstoffstränge mittels
eines Druckverfahrens Tiefdruck, Flexodruck oder
Siebdruck aufgebracht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Klebstoffstränge in parallelen gera-

den oder mäandrierenden Streifen aufgebracht werden.

10. Verfahren nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Klebstoffstränge in zueinander spie-
gelbildlichen Zick-Zack- oder Sinuskurven verlaufend
aufgebracht werden, die sich in ihren Scheiteln (4) je-
weils überlappen oder berühren, so daß eine waffelar-
tige Konfiguration (5) entsteht.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zu-
nächst eine zur Herstellung der ersten Außenlage die-
nende Bahn mit einer Klebstoffstrang-Konfiguration
bedruckt wird, welche aus einem heißen, klebenden
und bei Zimmertemperatur elastischen Thermoplasten
besteht, und daß eine zweite Bahn herangeführt wird
und mit der zur Herstellung der ersten Außenlage die-
nenden Bahn über den noch heißen Thermoplasten ver-
klebt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der
Klebstoffauftrag mittels starrer oder relativ zur Bewe-
gung der Bahnen beweglicher Düsen erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der
Klebstoffauftrag in den Spalt zweier von oben zusam-
mengeführter Bahnen aus porösem Fasermaterial er-
folgt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das po-
röse Fasermaterial aus polyolefinischen Fasern oder Fi-
lamenten besteht.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die
Bahnen aus porösem Fasermaterial eine bevorzugte
Dehnungsrichtung quer zur Bahnrichtung haben, die
von der Klebstoffstrang-Konfiguration aufgenommen
wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

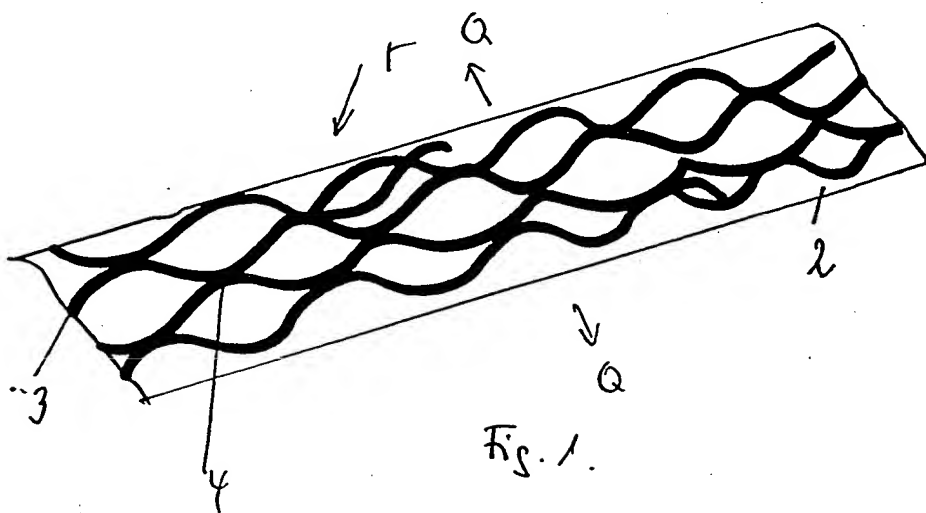
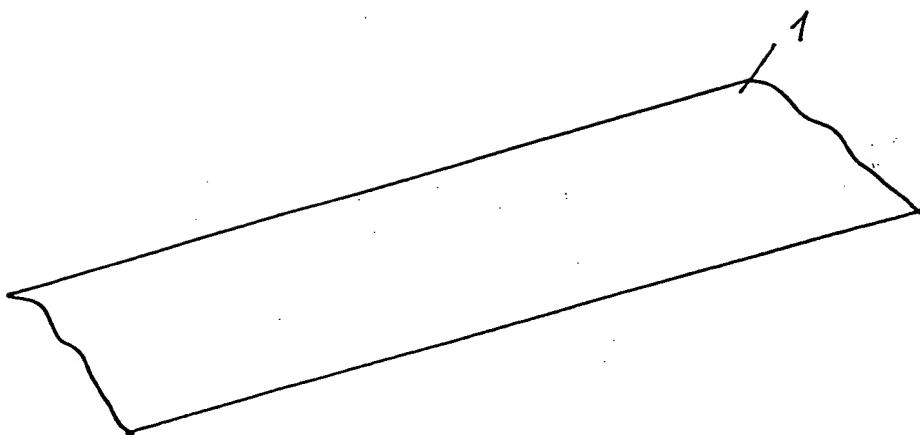
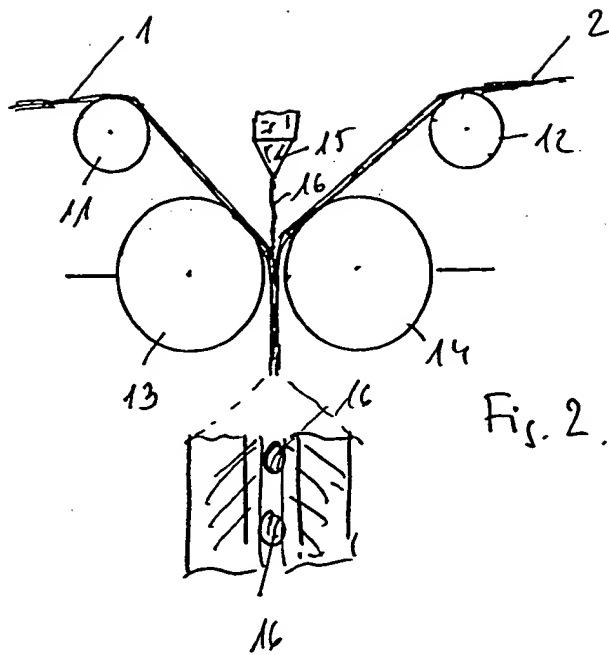


Fig. 1.



Description

The invention relates to a multi-layer elastic sheet material, which is composed of at least two outer layers made from a porous fibrous material, such as nonwoven made from polyolefin fibres, and of at least one central layer, which consists of linearly applied adhesive strands.

A layered material, which consists of two absorbent layers formed from cellulose fibres and one central layer, is known from German Auslegeschrift 2 835 822 "Absorbent layered material and process", wherein the central layer is an adhesive distributed in point-like or strip-like manner, which may also be formed from intersecting lines.

Starting from this state of the art, the object is posed to indicate a multi-layer sheet material which produces an air-permeable, highly elastic material web with the aid of melt adhesives.

This object is achieved by a sheet material of the type mentioned in the introduction, which is characterised in that the adhesive strand consists of a thermoplastic which is elastic at room temperature and in that the configuration of the adhesive strands describes a latticework which permits elastic expansion under tensile stress and recovery of the adhesive strand configuration.

Whereas in the configuration of the adhesive strands according to Figure 2 of the state of the art mentioned in the introduction, care has only been taken to ensure that the adhesive distribution does not interrupt air permeability, in the present case the adhesive as such is equipped to be elastic, so that a highly elastic central layer results, which also produces elasticity of the sheet material if the fibrous materials forming the outer layers may be twisted slightly, but in themselves are non-elastic.

The configuration of the adhesive strands may advantageously be applied by means of a printing process. Conventional printing processes, for example gravure printing, flexographic printing or screen printing, are suitable for this. Application of the adhesive

strands is thus effected like a lattice on one or on both material webs. After lattice-like application, the webs are placed one on another and adhered with the aid of the thermoplastic adhesive. A heated gravure printing mechanism may thus be used by way of example, the gravure printing cylinders of which are engraved such that lattice-like, waffle-like application takes place on the nonwoven material web. A similar case applies to the printing process flexographic printing or screen printing.

Suitable nonwoven materials are those which are produced in a manner known per se on a laying belt and may be formed by the spin-bonding process or the melt-blowing process. Hence, the thickness of the nonwoven may be very different. It can also not be ruled out that the applied adhesive strand penetrates at least partly into the nonwoven material and effects considerable anchoring. According to the invention, a particular value is placed on the configuration of the adhesive strands. They may be applied in parallel, straight or meandering strips. However, they are preferably adhesive strands which run in zigzag or sine curves mirror-inverted to one another, and overlap or touch in each case at their apices, so that a waffle-like configuration results.

It is also possible to regularly interrupt the adhesive strands with the aid of a valve-controlled nozzle, so that only relatively short sections are ever produced which likewise guarantee the elasticity of the sheet material.

The invention also relates to a process for producing a multi-layer elastic sheet material, which is composed of at least two outer layers made from porous fibrous material and of at least one rubber-elastic central layer.

The process is characterised in that by means of a printing process or strand discharge, adhesive strands, which consist of a thermoplastic which is elastic at room temperature, are applied to a substrate of porous fibrous material such that the configuration of the adhesive strands produces a two-dimensional latticework which permits elastic expansion and recovery of the adhesive strand configuration under tensile stress and release.

Adhesive application may be effected, for example by multiple nozzles, so that strips resulting vertically to the running direction of the material webs are formed. A waffle-

like or lattice-like application may also be effected by nozzles which can be moved appropriately with respect to one another, or even a rectangular structure. It should also not be ruled out that in the edge region of a sheet material, which for example serves to be processed to form panty liners, sanitary towels or the like, there is higher adhesive density than in the central region. They are always adhesives which remain elastic at room temperature and may be processed as hot-melt adhesives.

Embodiments of the invention are shown in the drawing. The figures of the drawing show:

Figure 1 one embodiment of a multi-layer material web in separated representation;

Figure 2 schematised, a production phase of a multi-layer material web.

Two nonwoven webs 1, 2 are shown in Figure 1, of which one lower nonwoven web 2 is coated with the aid of a heatable gravure printing mechanism (not shown) with a configuration of adhesive strands 3. The adhesive strands have an approximate thickness of 0.1 to 1.5 mm at a width for the nonwoven material web 1; 2 of about 50 mm. As can be seen, the nonwoven material strands are laid so that they run in sine curves, wherein they overlap or touch in each case at their apices 4, so that a waffle-like configuration 5 results. If the sheet material, which consists of the adhesive strands and the two nonwoven material webs 1, 2, is pulled in the transverse direction Q, the adhesive strands are also pulled apart. However, since they consist of thermoplastics which are elastic at room temperature, recovery takes place after releasing the tensile stress due to the flexibility properties of the adhesive configuration.

Application may also be effected by a printing process, for example flexographic printing or screen printing.

According to Figure 2, a process is selected, in which two nonwoven material strands 1, 2, which have been produced via a belt, are guided over deflecting rollers 11, 12. The two webs 1, 2 are guided together over two working rollers 13, 14, wherein an adhesive strand 16 is placed directly from the top in the gap between the two webs 1, 2 which have

been guided together with the aid of several nozzles 15 lying transversely to the web direction.

The enlarged representation in the lower part of Figure 2 shows that adhesive strands are present which appear in section in each case as circles 16. The adhesive is applied in each case as hot-melt adhesive in watery, heated state and solidifies in the course of the further process to form an elastic strand, with which multi-layer, elastic sheet materials may be produced, which may be combined from at least two webs of porous fibrous material, in particular nonwoven made from polyethylene, polypropylene or other polyolefins, so that a highly elastic sheet material results.

Using the aforementioned process, "breathable" sheet materials can be produced, as required in particular for sanitary articles, such as panty liners, nappies, incontinence pads and the like. These properties can be largely controlled by appropriate matching of nonwoven thickness and absorbability, while the elasticity is guaranteed by the special central layer. Production may also take place at high speed, since heated printing cylinders, with which a hot-melt thermoplastic may be applied, are known which operate at high rotational speed. The adhesive may consist, for example of SBS, of metallocene-polyolefins or the like.

Patent claims

1. Multi-layer elastic sheet material, which is composed of at least two outer layers made from a porous fibrous material, such as nonwoven made from polyolefin fibres, and of at least one central layer, which consists of linearly applied adhesive strands, characterised in that the adhesive strand consists of a thermoplastic which is elastic at room temperature, and in that the configuration of the adhesive strands (3) describes a latticework (5) which permits elastic expansion under tensile stress and recovery of the adhesive strand configuration.
2. Sheet material according to claim 1, characterised in that the configuration of the adhesive strands is applied by means of a printing process.
3. Sheet material according to claim 2, characterised in that gravure printing, flexographic printing or screen printing is used as the printing process.
4. Sheet material according to claim 1 to 3, characterised in that the adhesive strands are applied in parallel, straight or meandering strips.
5. Sheet material according to claim 1 to 3, characterised in that the adhesive strands run in zigzag or sine curves mirror-inverted to one another, and overlap or touch in each case at their apices, so that a waffle-like configuration results.
6. Sheet material according to claim 1 to 3, characterised in that the adhesive strands are applied as interrupted partial strands.
7. Process for producing a multi-layer elastic sheet material, which is composed of at least two outer layers made from a porous fibrous material, such as nonwoven made from polyolefin fibres, and of at least one rubber-elastic central layer, which consists of linearly applied adhesive strands, characterised in that by means of a printing process or strand discharge, adhesive strands, which consist of a thermoplastic which is elastic at room temperature, are applied to a substrate of porous fibrous material such that the configuration of the adhesive strands produces a latticework which

permits elastic expansion and recovery of the adhesive strand configuration under tensile stress and release.

8. Process according to claim 7, characterised in that the configuration of the adhesive strands is applied by means of a printing process gravure printing, flexographic printing or screen printing.
9. Process according to claim 7 or 8, characterised in that the adhesive strands are applied in parallel, straight or meandering strips.
10. Process according to claim 7 to 9, characterised in that the adhesive strands are applied running in zigzag or sine curves mirror-inverted to one another, and overlap or touch in each case at their apices (4), so that a waffle-like configuration (5) results.
11. Process according to one of the preceding claims 7 to 10, characterised in that initially a web serving to produce the first outer layer is printed with an adhesive strand configuration, which consists of a hot, adhering thermoplastic which is elastic at room temperature, and in that a second web is introduced and is adhered to the web serving to produce the first outer layer via the still hot thermoplastic.
12. Process according to one of the preceding claims 7 to 11, characterised in that the adhesive application is effected by means of fixed nozzles or nozzles which can be moved relative to the movement of the webs.
13. Process according to one of the preceding claims 7 to 12, characterised in that the adhesive application is effected in the gap between two webs of porous fibrous material guided together from the top.
14. Process according to one of the preceding claims 7 to 13, characterised in that the porous fibrous material consists of polyolefin fibres or filaments.

15. Process according to one of the preceding claims 7 to 14, characterised in that the webs of porous fibrous material have a preferred expansion direction transversely to the web direction, which is taken up by the adhesive strand configuration.

2 page(s) of drawings follow

